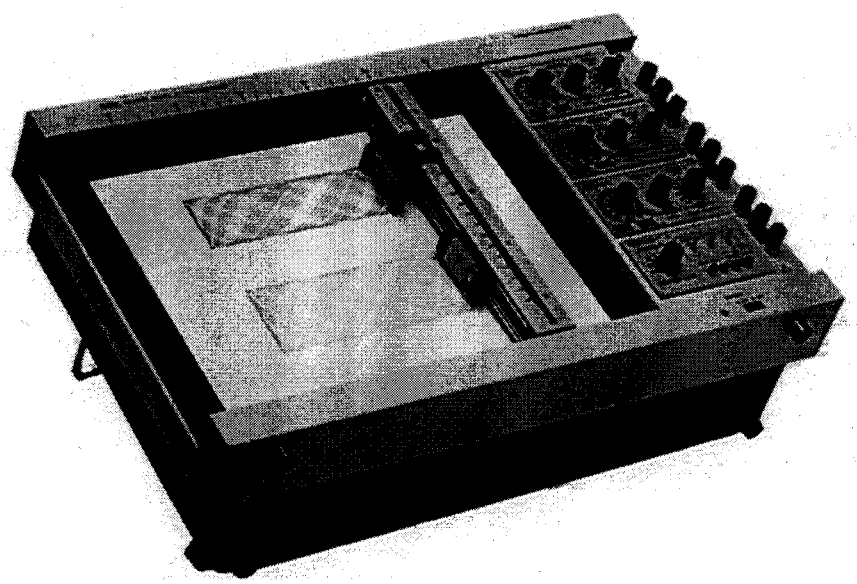
3025
A4 X-Yレコーダ

IM 3025-01



IM 3025-01
3版

・ご使用前に取扱説明書(ユーザーズマニュアル)をよくお読みいただき，正しくお使いください。お読みになったあとは，ご使用時に，すぐにご覧になれるところに，大切に保存してください。
・ユーザーズマニュアルの内容は，性能・機能の向上などにより，将来予告なしに変更することがあります。
・保証書が付いています。再発行はいたしません。よくお読みいただき，ご理解のうえ，大切に保存してください。
・下記の「機器を安全にご使用いただくために」は，当社製品に共通する注意事項を記載しています。製品によっては，必要としない事項があります。製品の仕様をご確認のうえ，よくお読みください。

機器を安全にご使用いただくために

正しく安全に使用していただくため，操作にあたっては下記の注意事項を必ずお守りください。なお，これらの注意に反したご使用により生じた障害については，当社は責任と保証を負いかねます。

■安全に使用していただくために，次のようなシンボルマークおよびシグナルワードを使用しています。

⚠ 人体および機器に危険があることを示すとともに，ユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示すシンボルマークです。

⏚ ⏚は保護接地端子を示しています。この端子が本体にあるときは，機器を操作する前に必ずグランドと接続してください。⏚は機能接地端子を示します。この表示のある端子は，保護接地端子として使用しないでください。

警　告 (WARNING) 取り扱いを誤った場合に，使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに，それを避けるための注意事項が記載されています。

注　意 (CAUTION) 取り扱いを誤った場合に，使用者が軽傷を負うか，または物的損害のみが発生する危険があるときに，それを避けるための注意事項が記載されています。

■感電事故など，使用者の生命や身体に危険が及んだり，機器損傷の恐れがあるため，次の注意事項をお守りください。

⚠警　告

●ガス中での使用
可燃性，爆発性のガスまたは蒸気のある場所では，機器を動作させないでください。そのような環境下で機器を使用することは大変危険です。

●保護接地
感電防止のため，機器の電源を入れる前に，保護接地をしてください。機器に付属の電源コードが3極電源コード(1極が接地用)の場合は，保護接地端子がある3極電源コンセントを使用してください。また，3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)を使用する場合は変換アダプタの接地線を，また，2極電源コード(日本国内でのみ使用可)を使用する場合は製品本体の保護接地端子(アース端子)を，電源供給側の保護接地端子に確実に接続してください。接続電線は，AWG18(導電体断面積約1mm²)より太いものを使用してください。

●保護接地の必要性
機器の内部または外部の保護接地線を切断したり，保護接地端子の結線を外さないでください。いずれの場合も感電または機器の損傷など，危険な状態になります。

●保護機能の欠陥
保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われるときは，機器を動作させないでください。また，機器を動作させる前には，保護機能に欠陥がないか確認するようにしてください。

●電源コードとプラグ
感電や火災防止のため，電源コード/3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)は，当社から供給されたものをご使用ください。3極電源コードのプラグ/3極-2極変換アダプタは，保護接地端子がある3極電源コンセントに接続してください。また，3極電源コードに保護接地線がない延長用コードを使用すると，保護動作が無効になります。

●電　源
機器の電源電圧が供給電源の電圧に合っているか必ず確認したうえで，機器の電源を入れてください。

●外部接続
保護接地を確実にしてから，測定対象や外部制御回路への接続をしてください。また回路に手を触れる場合は，機器の電源をオフにして，電圧が発生していないことを確認してください。

●電圧/電流出力(電圧/電流出力機器にのみ適用)
電圧/電流出力中は，電圧/電流出力部および電圧/電流出力部に接続された回路に，手を触れないでください。また，回路の絶縁は，出力電圧/電流に十分耐えるようにしてください。

●CRTの取り扱い(CRTを使用している機器にのみ適用)
機器を乱暴に取り扱ったり振動させると，CRTを破壊する恐れがあります。CRT破壊時には，ガラスの破片が高速で飛び散ることがあります。

●高圧気体の取り扱い(高圧気体を測定，または出力する機器にのみ適用)
980kPa(10kgf/cm²)以上の高圧気体の取り扱いは，大変危険です。測定には十分ご注意ください。また，高圧ガス取締法では，ガスの使用量・種類などによって，高圧ガス取扱責任者による管理を義務づけています。

●レーザ光の取り扱い(レーザ光を測定，または出力する機器にのみ適用)
レーザの直接光または鏡面反射光を見ると，失明，またはその他の眼の障害の危険があります。レーザ光は管理区域内だけで取り扱ってください。また，眼の保護のためレーザ保護眼鏡を使用してください。

●ヒューズ(ヒューズを使用している機器にのみ適用)
火災防止のため，機器で指定した定格(電流，電圧，タイプ)のヒューズを使用してください。電源スイッチをオフにして，電源コードを抜いてからヒューズの交換をしてください。また，ヒューズホルダを短絡しないでください。

●ケースの取り外し
当社のサービスマン以外はケースを外さないでください。機器によっては，高電圧の箇所があります。

⚠注　意 機器の損傷を防ぐため，機器本体の入出力端子，または付属/別売のリード線/プローブなどは，それぞれの仕様の範囲内でご使用ください。最大入力値については，実効値(rms)で表記している製品はrms×1.4倍以下，ピーク値で表記している製品はピーク値以下で，使用してください。

目 次

1. 概 要 …… 1
1.1 概 要 …… 1
1.2 特 長 …… 1

2. 各部の名称と機能 …… 2

3. 取 扱 法 …… 4
3.1 使用準備 …… 4
3.2 記録紙の吸着 …… 4
3.3 ペンの装着，交換 …… 5
3.4 測定入力信号の接続 …… 6
3.5 測定・記録 …… 7
3.6 時間掃引（オプション） …… 9
3.7 リモートコントロール …… 9
3.8 ラック取付法 …… 11
3.9 巻取装置 Model 308951（オプション） …… 13

4. 保 守 …… 15

5. 動作原理 …… 16

6. 仕 様 …… 18

☆ご注意 最大ペンスピードは2,200mm/s と高速ですので動作中はペン走行部に手など触れないようにご注意ください。

©Copyright 1985 3rd Edition: Nov.1993(Y)

1. 概　　要

1.1 概　　要

A4X−Yレコーダ Model 3025 は，トップクラスのペンスピード，加速度を備えた高性能A4X−Yレコーダです。

最大ペン速さはY軸で2,200mm/s，X軸2,000mm/s，最大ペン加速度はY軸で74.5m/s²，X軸で50m/s²と，国内・海外共最高レベルの高速化を実現しました。

最近の計測技術の高度化にともないレコーダにも高速化，高感度化，高確度化が要求されておりますが，Model 3025 は，これらの要求を満足し，使いやすいフェルトペンの採用，時間掃引，入力オフセット機能の装備などで，より厳しい要求にも十分お応えできるX−Yレコーダです。

1.2 特　　長

●最高速のペンスピード——2,200 mm／s（Y軸），2,000mm／s（X軸）
トルク／イナーシャレシオの高い直流サーボモータと新しいペン機構の採用により，従来製品に比べて大幅な高速化を実現しています。また，ペンスピードの向上と同時に位相特性も十分考慮した設計です。

●最高の加速度——74.5m/s²(Y軸)，50m/s²(X軸)：
1ペンモデル
2ペンモデルではY軸68.6m/s²，X軸44.1m/s²で，高速で変化する現象でも高信頼で忠実な記録を実現します。

●高確度——±0.25％

●高品質記録で取扱いの簡単なディスポーザブルフェルトペン
フェルトペンの採用により，インクのボタ落ちや詰りの心配がなく細くて鮮明なカラートレースが得られます。しかも手を汚さずワンタッチで交換できます。

●静電吸着方式による記録紙固定
静電気を利用した静電吸着方式の採用により，記録紙（付属のA4シート，市販のセクションペーパなど）を簡単にしかも確実に固定することができます。

●作業効率に徹した使いやすい設計
高性能に合わせて，作業効率にもポイントを置いた設計です。操作の確実な一重つまみ，プリアンプから分離した入力端子の採用，耐ノイズ特性の向上によるフィルタON/OFFスイッチの削除，ペンやチャートを自由に交換できるサーボON−OFFスイッチなど，操作性を重視したデザインです。

●記録の高速化に対応する軽量・高剛性のペン機構
高速記録でもトレースのかすれや不連続記録などのない鮮明記録を実現し，しかも音の静かなペン機構を採用しています。

●入力オフセット(11種)と時間掃引(16種)を装備
直流分の重畳した変動分の拡大記録に便利な入力オフセット機能と，ある現象の時間的変化を記録する場合に便利な時間掃引機能（オプション）を装備しています。

●リモートコントロール機能も装備
外部信号（接点または，TTL 信号）でペンのアップ・ダウン，時間掃引，ロール記録紙送りの速度やスタート・ストップ（巻取装置付の場合）をリモートコントロールすることができます。

2. 各部の名称と機能

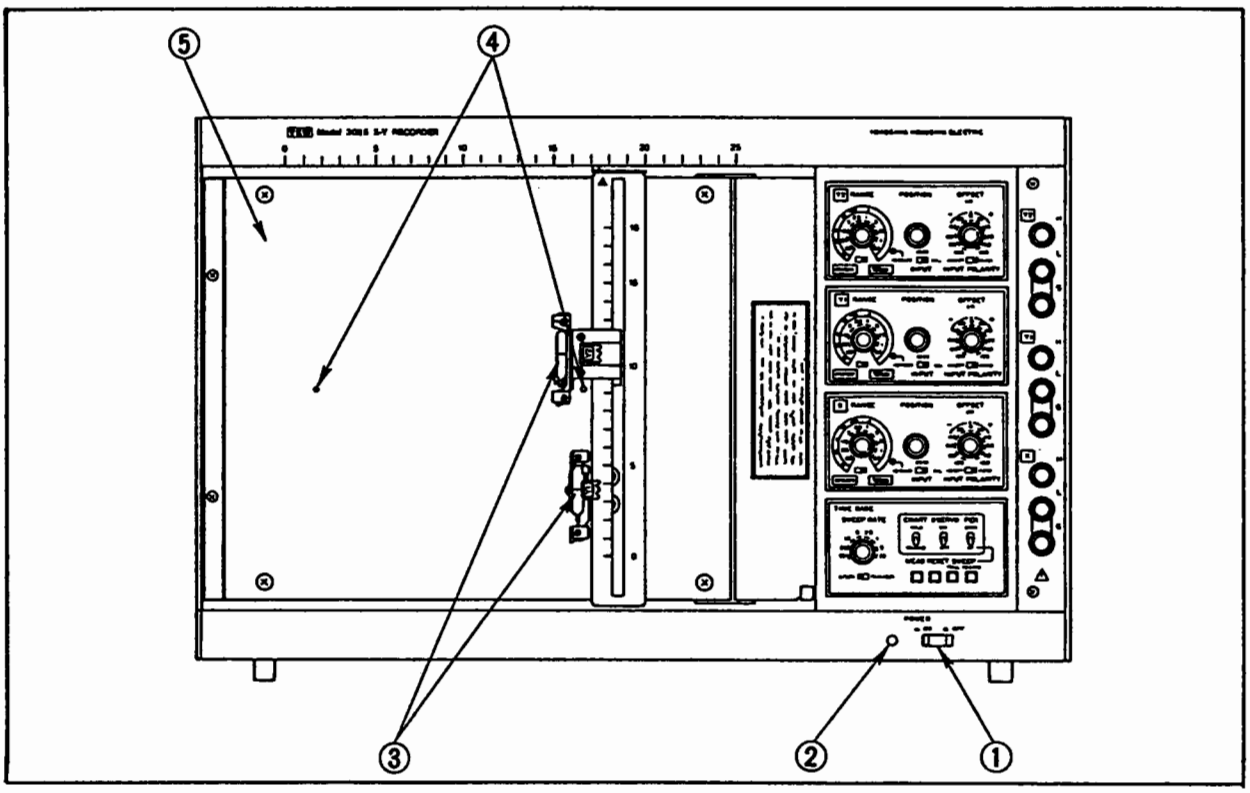


図 2.1

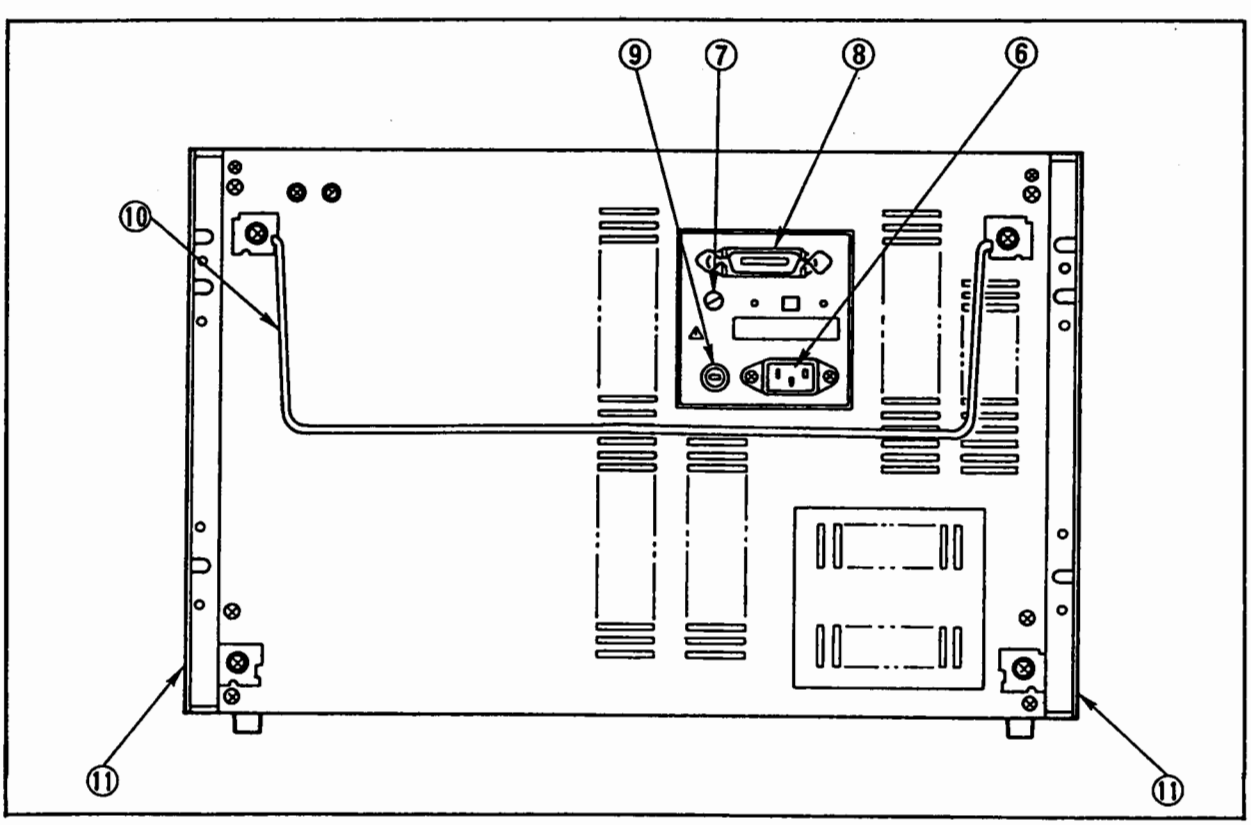


図 2.2

① 電源スイッチ：プッシュ方式で一度押すとON，もう一度押して離すとOFFになります。

② パイロットランプ：電源をONにすると点灯します。

③ ペ　　ン：付属のフェルトペンを装着します。1ペン（Y1）は赤，2ペン（Y2）は緑を使用します。

④ 光点位置合せ：光点（LED）により記録紙の水平位置を正確に設定できます。

⑤ 記録紙テーブル：A4サイズ以下の用紙を使用してください。

⑥ 電源コネクタ：電源接続用コネクタです。

⑦ アース端子：低抵抗で接地してください。

⑧ リモートコントロール用コネクタ：外部信号（接点，TTL信号）を接続するコネクタです。

⑨ ヒューズホルダ：2A（100V用），または1A（200V用）のヒューズが内蔵されています。

⑩ スタンド：傾斜の位置で使用するときに用います。

⑪ ラック取付部

⑫ mV/V切換スイッチ：入力レンジをmV/cm，またはV/cmに切換えるスイッチです。

⑬ 測定範囲切換スイッチ：入力感度設定のためのスイッチです。

⑭ バーニア（VERNIER）：各レンジの値に対して約40%～120%の範囲で連続可変できます。マイナスドライバを使って調整してください。

⑮ ポジションつまみ（POSITION）：記録ペンのゼロ位置（書き出し位置）を設定するつまみです。

⑯ 入力（INPUT）スイッチ：入力信号をON-OFFするスイッチです。ZEROのときはレコーダの入力は短縮され，CALで測定状態，VERNIERでバーニア⑭が使用できます。

⑰ オフセットつまみ（OFFSET）：直流分が重畳した変動分の拡大記録時に使用します。ペンをあらかじめ設定した長さ分だけシフトさせることができます。

⑱ 入力極性切換スイッチ（INPUT POLARITY）：入力部の極性を反転するスイッチです。通常はNORMの位置で使用します。

⑲ 時間掃引部（オプション）：ある現象の時間的変化を記録する場合，X軸を使って行ないます。

⑳ 静電吸着スイッチ：記録紙をテーブル上に吸着するためのスイッチです。HOLDで記録紙は静電吸着により固定されRELEASEで紙は自由に動きます。

㉑ サーボON-OFFスイッチ：X軸の動作をON-OFFするスイッチです。

㉒ ペンのUP-DOWNスイッチです。

㉓ 測定端子：入力信号を接続するための端子です。H（赤）+，L（黒）−，G（青）ガードとなっています。

㉔ s/min切換スイッチ：掃引時間をs/cmまたはmin/cmに切換えるスイッチです。

㉕ MEASスイッチ：スイッチを押すと（X-Yレコーダとして使用のとき）測定状態になります。

㉖ RESETスイッチ：スイッチを押すとペンは元の位置に戻ります。

㉗ TRIALスイッチ：スイッチを押すとペンはUPの状態で時間掃引します。

㉘ RECORDスイッチ：スイッチを押すとペンはDOWNして時間掃引し，掃引が終ると自動的にUPしてとまります。

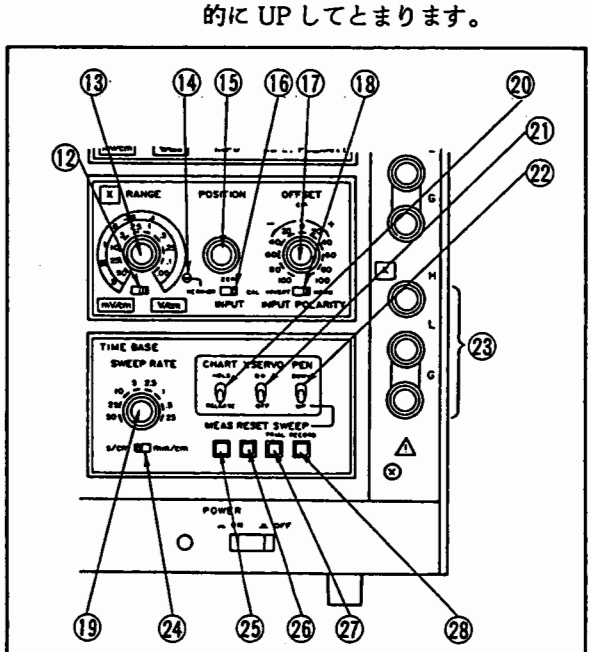


図2.3

3. 取 扱 法

3.1 使用準備

ご使用前に次の点を確認してください。

各操作部の位置

(1) 電源スイッチ　：OFF
(2) ペンUP-DOWNスイッチ：UP
(3) 静電吸着スイッチ　：RELEASE
(4) 入力(INPUT)スイッチ　：X軸，Y軸ともZERO
(5) 測定範囲切換スイッチ　：5V/cm
(6) 電源コード　：指定の電源に接続します。

3.2 記録紙の吸着

(1) 電源スイッチをONにします。
(2) 静電吸着スイッチがRELEASEになっていることを確認します。
(3) 記録紙を記録テーブルの上にのせ，赤い光点に合せ，水平位置を正確に決めます。
(4) 静電吸着スイッチをHOLDにし，記録紙を吸着させます。この時記録紙とテーブルの間に空気が入らないように確実に吸着させてください。
(5) もし光点と水平位置がずれてしまったときは，再び静電吸着スイッチをRELEASEにしてからあわせてください。スイッチをHOLDにしたまま紙をずらさないでください。
(6) 記録が終った時には静電吸着スイッチをRELEASEにして記録紙をはずします。

ロール記録紙の場合／ROL（オプション）

(1) 記録テーブルの右下に出ているレバーを引っぱりロール記録紙ストック部を表に出します。図3.1のように上部にある板ばねを指で押し上げストックローラを外します。
(2) ストックローラのフランジをはずし，ロール記録紙を入れます。フランジは左ねじになっております。このとき巻芯の切欠きがストックローラのピンに確実に入るようにしてください。
(3) ロール記録紙をストック部に装填するときは，下の軸を先に入れ，次に上部の板バネを指で押し上げ，上の軸を入れてください。
(4) 記録紙を15～20cm位手で引出し，ストックローラ部をもとへもどします。

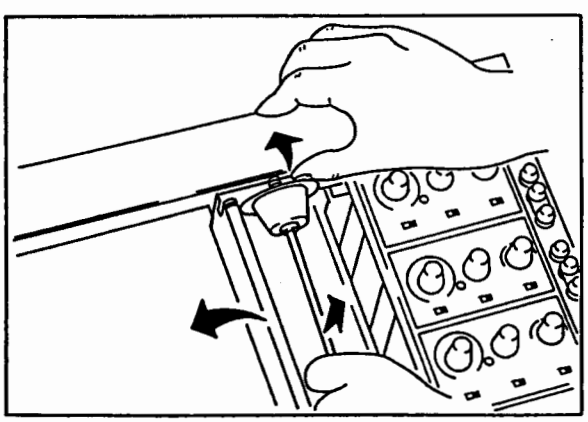


図3.1

注　　意

◎ 記録紙はソリ，曲りのないものをご使用ください。特に四隅を曲げないようにご注意ください。
◎ 記録紙テーブルの表面が埃り，手の脂，およびインクなどで汚れますと記録紙の吸着力が弱まりますので，清潔な脱脂綿かティシュペーパを水で湿らせて拭き取り，その後乾かしてからご使用ください。なお洗剤を使用するときは，石けんはかまいませんが，合成洗剤の使用は絶対に避けてください。
◎ ご使用にならない時は静電吸着スイッチを必ずRELEASEにしてください。

3.3　ペンの装着，交換

本器のペンは使い捨てのフェルトペンを採用しています。したがってインク注入の必要もなく，めんどうなペン先の調整もいりません。

フェルトペンは下記の指定のペンをご使用ください。

第1ペン用（赤）

第2ペン用（緑）

(1)　フェルトペンはプラスチック製で図3.2のようにインク色の線が入っています。1ペンのときは赤，2ペンのときはY1赤，Y2緑となります。

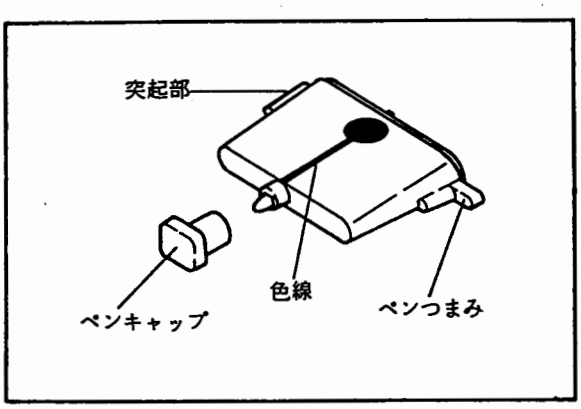


図3.2

(2)　フェルトペンのペンキャップをはずし，図3.3のように色線が外側に向くようにします。

ペンの向って左側の突起部をペンホルダのコイルバネ側〝切り欠き〟に差し込みます。

次にペンつまみ側の板バネに押しつけるようにしますと装着することができます。

ペンホルダ拡大図

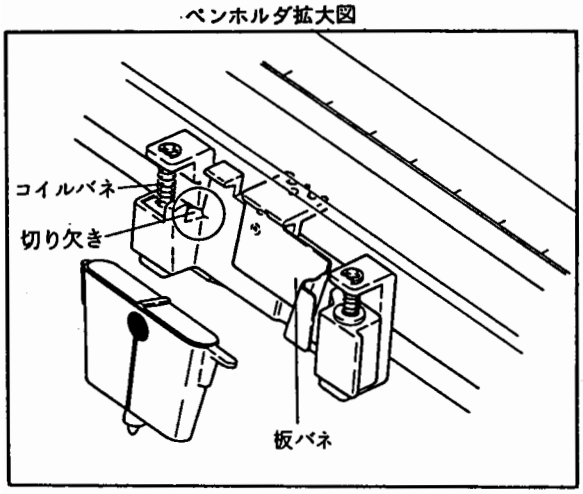


図3.3

(3)　ペンをペンホルダからとりはずす場合は図3.4のようにペンつまみを人差指で前方に押し出してとりはずしてください。

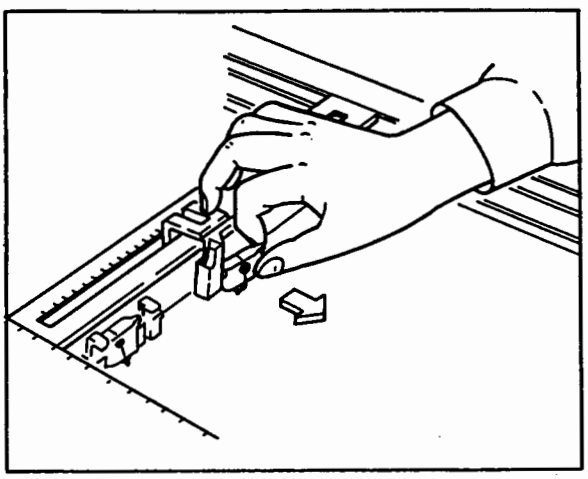


図3.4

(4)　フェルトペンからはずしたペンキャップは紛失しないようにしてください。

(5)　記録が終わったときや長時間使用しないときは，必ずペンキャップを取り付けてください。

注　意

◎　ペンチップはフェルトでできていますので，強く押したりして先端をつぶさないでください。

◎　新しいフェルトペンは最初インクが出ない場合があります。この場合，ペンを手で持って紙に軽くこすりつけてください。

3.4 測定入力信号の接続

入力端子部は前面パネル赤（H），黒（L）およびG（GUARD）の3端子で構成されています。

通常，実験室などで使用する場合，あるいは高い電圧レンジで使用する場合は図3.5のようにL-G端子を短絡したまま，X軸，Y軸それぞれのH(+)とL(−)端子間に入力を接続してください。

高感度レンジ(5mV/cm以下)で使用する場合，またはコモンモード電圧を問題にするような場合は，できるだけ2芯シールド線を使用し，図3.6～図3.8の中から接続方法を選んでください。

(1) 通常測定の場合

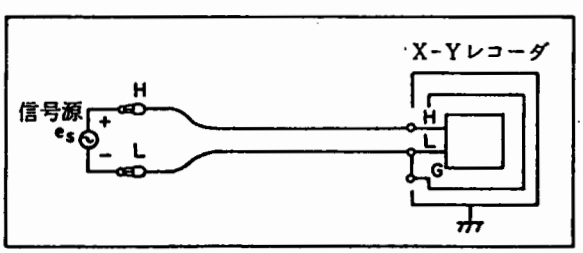


図3.5

(2) 信号源が接地されているとき……信号源の接地側にGを接続します。

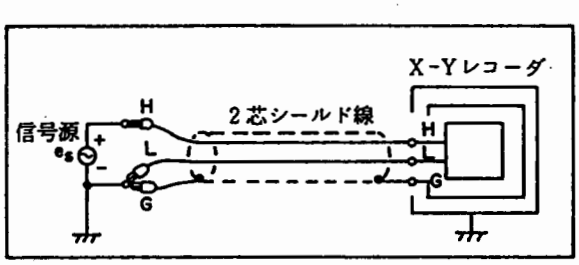


図3.6

(3) 信号源が接地されていないとき……原則としてLとGを（−）側に接続します。

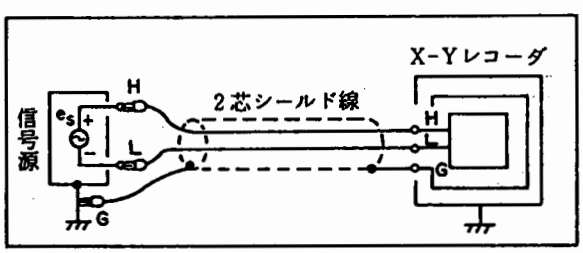


図3.8

(4) 信号源がシールドされているとき

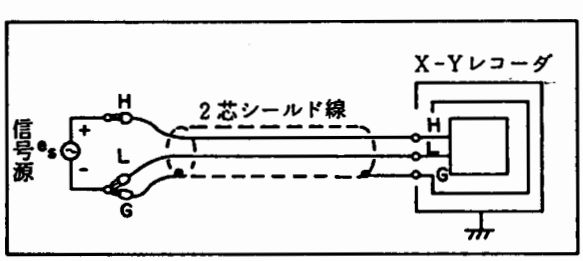


図3.7

3.5　測定・記録

(1) 時間掃引部のMEASスイッチ ③ とサーボON-OFFスイッチ ① をONにします。

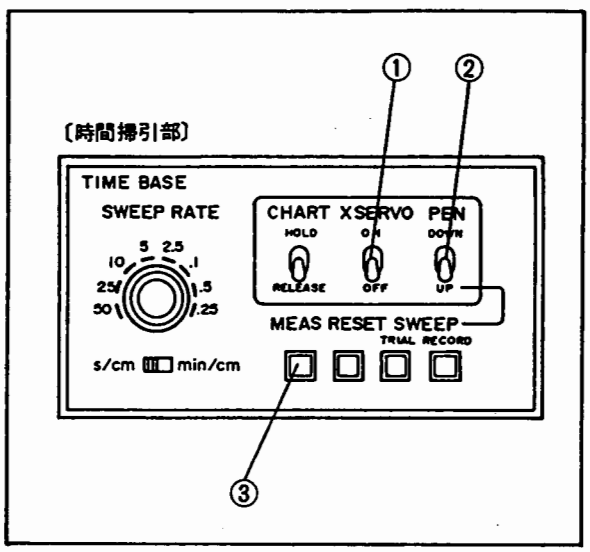


図3.9

(2) 入力（INPUT）スイッチ ⑨ をZEROの状態でX軸，Y軸ごとにポジションつまみ ⑤ を回し，ゼロ点を設定します。

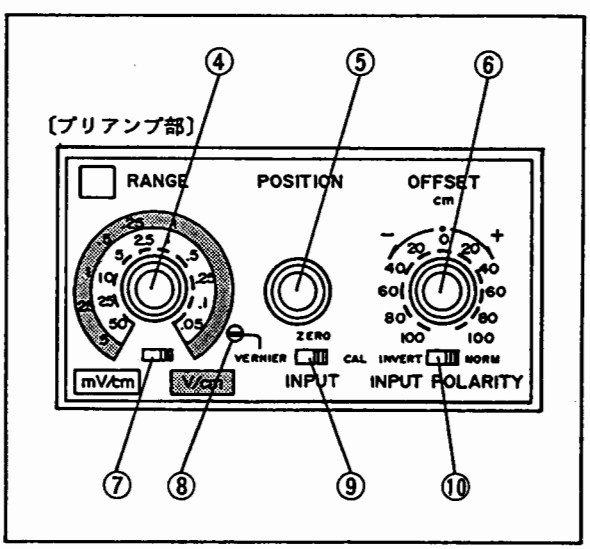


図3.10

(3) 入力信号に応じた電圧レンジを測定範囲切換スイッチ ④ で選択します。入力電圧が未知の場合は最大レンジ（5V/cm）から徐々にさげていき適正レンジに設定します。なお，mV/V切換スイッチ ⑦ がV/cmのとき，レンジ値が0.1以下では使用できません。

入力電圧が大きい場合は注意ください。

本器の最大許容入力電圧はだいたいの目安として0.1V/cm～5V/cmで＋250V DC，50μV/cm～50mV/cmで＋50V DCです。

(4) 入力（INPUT）スイッチ ⑨ がVERNIERの状態でバーニア ⑧ を右いっぱいの位置にすると，レンジ目盛の約120%の値になり，左いっぱいの位置にするとレンジ目盛の約40%の値になります。

(5) 直流分が重畳した変動分の拡大記録をする場合，オフセットつまみ ⑥ により，ペンをあらかじめ設定した長さ分だけシフトさせることができます。

たとえば5V/cmレンジで100Vのオフセットを加える場合，20cmの位置にスイッチを設定してください。

(6) 入力（INPUT）スイッチ ⑨ をCAL，ペンUP-DOWNスイッチ ② をDOWN側にすると記録が開始されます。

(7) サーボON-OFFスイッチ ① をOFFにするとX軸の動作は停止し，X軸のペンの位置を任意に設定できます。

(8) 入力の極性を反転する場合はINPUT POLARITYスイッチ ⑩ をNORMからINVERTに設定します。

注　意

◎ 最大ペンスピードは2,200mm/sと高速ですので，動作中はペン走行部分に手などを触れないようご注意ください。

◎ 50mV/cm以下の高感度のレンジで使用するときは，ノイズなどの影響を少なくするため入力コードをできるだけ短くしてください。

◎ 入力を開放（測定しないとき）するときは，入力（INPUT）スイッチをZEROにしてください。

◎ 信号源抵抗は，10kΩ以下になるようにしてください。外部抵抗がこれ以上に大きい場合，ペンが不安定になったりゼロ点が移動することがあります。

◎ サーボON-OFFスイッチを動作中にOFFにしないでください。OFFにすると故障の原因になります。

◎ サーマルシャットダウン

本器は，高速・高加速度記録を特長としていますが，高速のくり返し入力が長時間連続印加された場合，サーボ系の過熱を防止するためサーマルリミッタを備えています。

サーマルリミッタが動作した状態（サーマルシャットダウン）では，パワーダウンを行なっているため，ペン速度が著しく遅くなります。このような場合，プリアンプの入力（INPUT）スイッチをZERO位置にすれば，約60秒でリミッタは解除され通常の記録が可能になります。

サーマルシャットダウンの動作開始の限界，および動作開始時間を図3.11，図3.12に示します。正弦波入力の場合（図3.11）は，周波数（fHz）の2乗と振幅（Vcm）の積を横軸パラメータとして表わすことができますので，リミッタ動作防止，あるいは時間延長にはプリアンプの感度を下げて振幅を小さくすることが有効です。方形波入力（図3.12）の場合は正弦波に比べて振幅依存性は低いので，横軸は周波数としてあります。

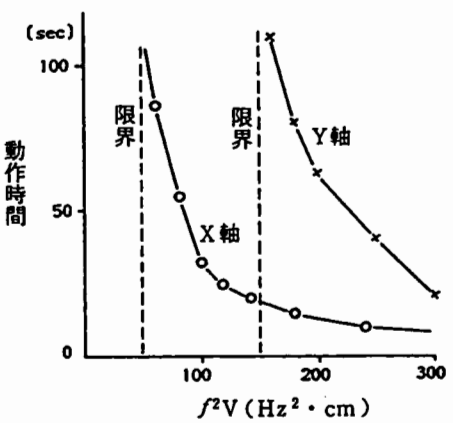


図3.11　正弦波入力によるサーマルリミッタの動作特性例

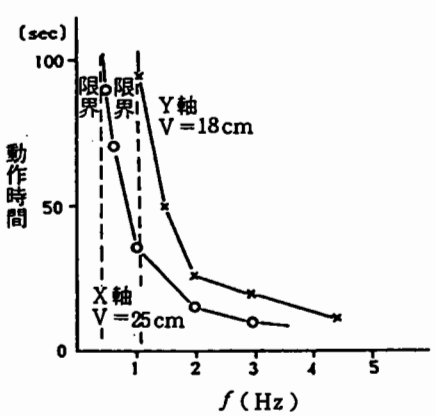


図3.12　方形波入力によるサーマルリミッタの動作特性例

3.6　時間掃引（オプション）

X軸を時間掃引する時に使用します。

掃引時間は0.25s/cm（6.3s/25cm）～50min/cm（約21h/25cm）までとなっています。

測定現象に合わせて任意に設定してください。

(1) RESETボタンを押します。

(2) ペンUP-DOWNスイッチをUPにします。

(3) X軸のPOSITIONつまみをまわし，ペンのスタート点をきめます。

(4) SWEEP RATEつまみで掃引時間をきめます。

(5) SWEEPの押しボタンのうちTRIALを押すと，ペンはUPの状態で掃引します。RECORDを押すと，ペンはDOWNして記録します。

(6) 掃引が終ると，ペンは自動的にUPしてとまります。

3.7　リモートコントロール

背面のリモートコントロール用コネクタへ外部より信号を入れることにより，次の機能のリモートコントロールができます。なお背面リモートコントロール端子は本体ケースと絶縁されていません(コモンアース)。各リモート端子のコモンは共通です。

PEN CONTROL（PEN CONT）

SWEEP TRIAL（TRL/RST）…… オプション

SWEEP RECORD（RCD/RST）…… オプション

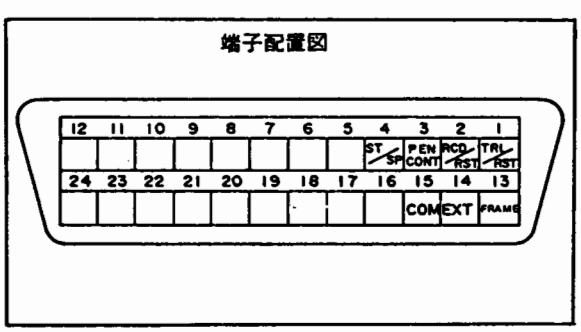


図 3.13

(1) PEN CONTROL

ピンNo.3とNo.15に接点信号またはTTL信号を入れることによりペンのUP-DOWNを行なわせることができます。

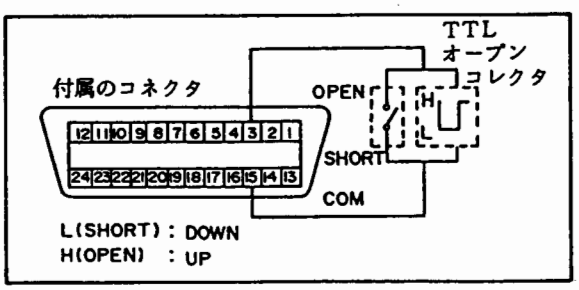


図 3.14

(2) SWEEP TRIAL（オプション）

ピンNo.1とNo.15に接点信号またはTTL信号を入れることにより，ペンをUPの状態でX軸の時間軸掃引を行なわせることができます。

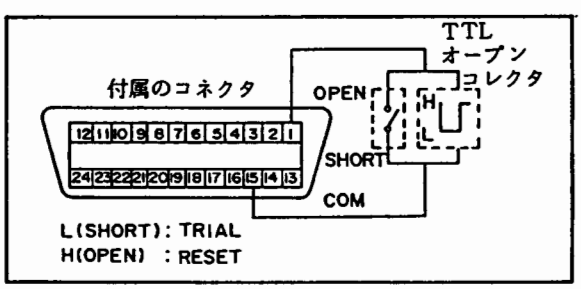


図 3.15

(3) SWEEP RECORD（オプション）

ピンNo.2とNo.15に接点信号またはTTL信号を入れることにより，ペンをDOWNの状態でX軸の時間掃引を行なわせることができます。

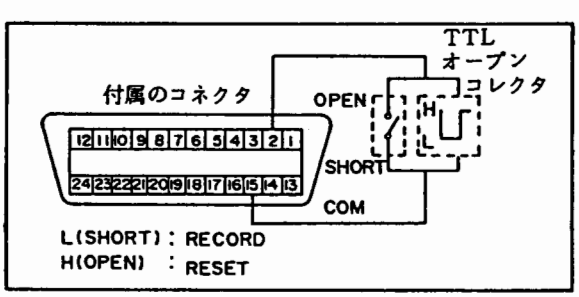


図 3.16

(4) START/STOP（オプション）

巻取装置を取付けた状態でピンNo.4とNo.15に接点信号または，TTL信号を入れることにより，ロール記録紙を送らせることができます。

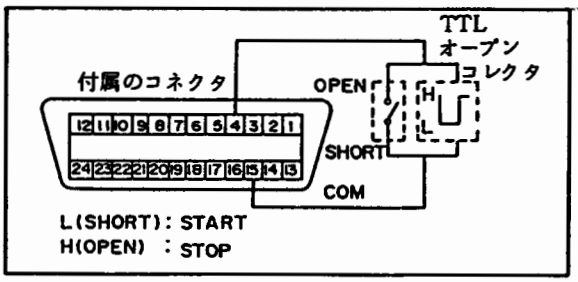


図 3.17

(5) FRAME（オプション）

巻取装置を取付けた状態でピンNo.13とピンNo.15に接点信号，またはTTL信号を入れることにより，ロール記録紙をワンフレーム（300mm）送りし，自動的に停止します。FRAME送りは入力パルス幅10ms～1sの信号を入力してください。FRAME中にSTART信号を入れても無効となります。SHOT送りは巻取装置がSTOPのとき有効となります。

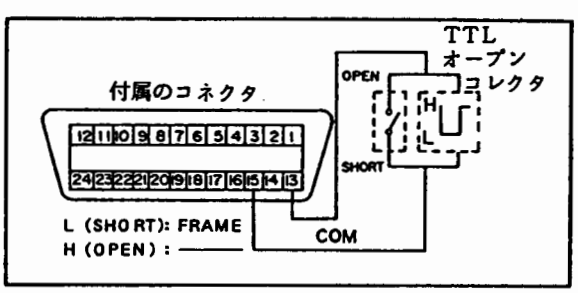


図 3.18

(6) EXTERNAL（オプション）

巻取装置を取付けた状態でピンNo.14とピンNo.15に外部発振器からの周波数入力を入れることにより，紙送り速度を任意に設定できます。

周波数入力の仕様は図3.20の通りです。

紙送り速さの単位（cm/min, cm/h）は巻取装置のパネル設定により決まります。

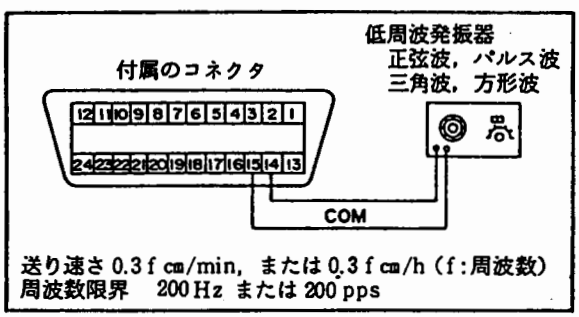


図 3.19

外部発振器による記録紙送り（EXT）

波　　形	正弦波・三角波・方形波	パ ル ス 波
レ ベ ル	V_P	V_H, V_L, T_P
	4 V＜V_P＜24 V	+4 V＜V_H＜+24 V −24 V＜V_L＜+0.5 V T_P＜100 μs
発振器の出力インピーダンス	600 Ω以下	50 Ω以下
記録紙送り速さ	0.3f cm/min, または 0.3f cm/h (f=周波数)	
周 波 数 上 限	200 Hz	200 PPS

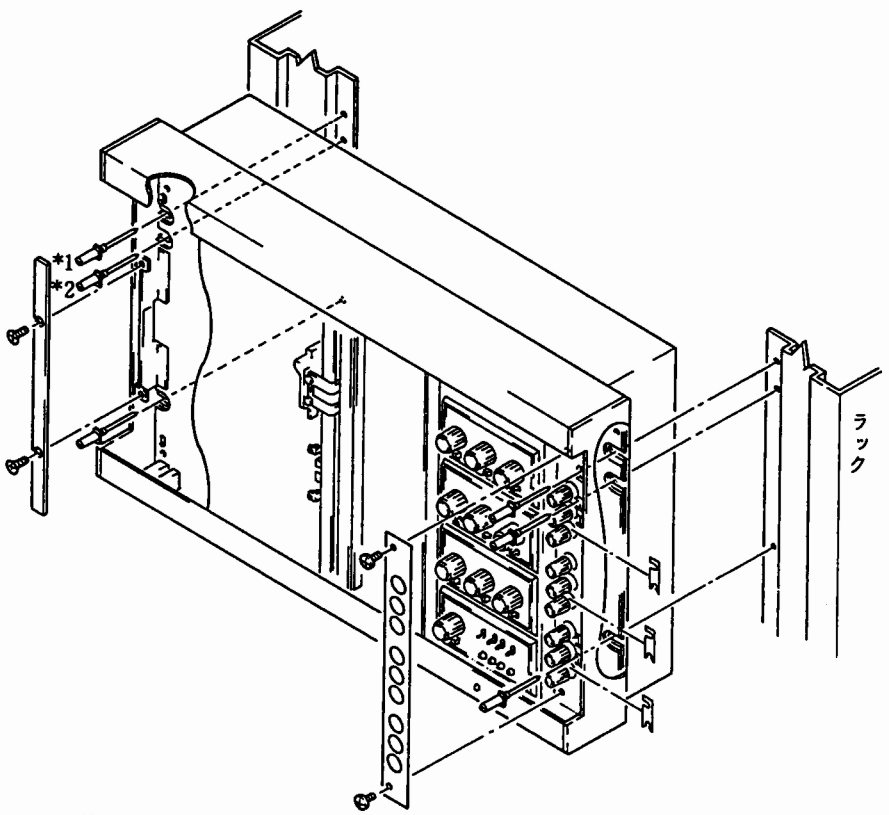
図 3.20

3.8　ラック取付法

X-Yレコーダをラックに取付ける場合の説明図を図3.21，3.22に示します。

本体のみ取付ける場合はラックマウント金具（ブラケット）は不要です。

巻取装置付でラックマウントする場合は，図3.22のようにラックマウント金具が必要です。



*1　インチラック取付ネジ
*2　JISラック取付ネジ

図 3. 21

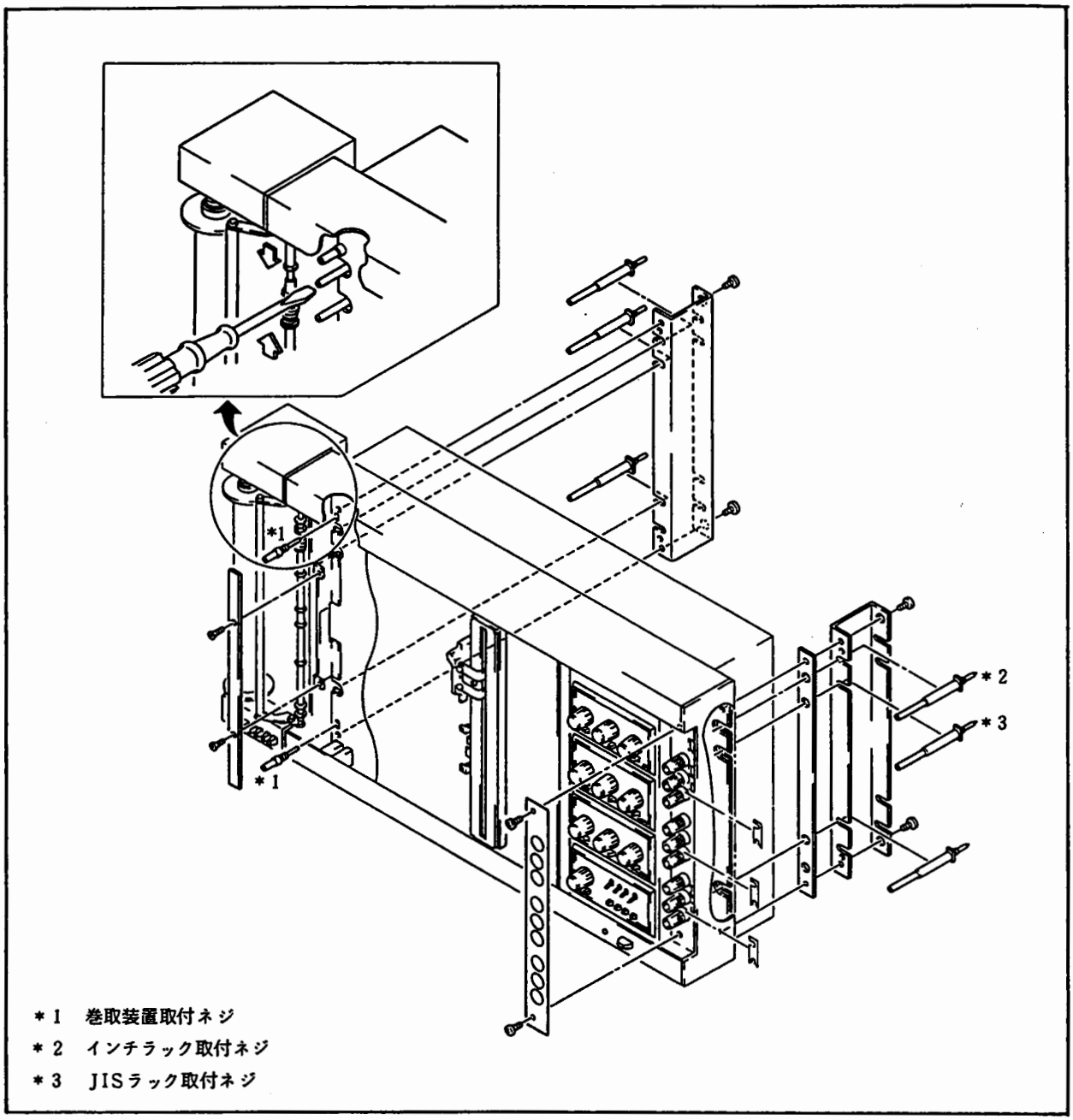


図 3. 22

3.9　巻取装置 Model 308951（オプション）

3.9.1　概　　要

(1) 巻取装置 Model 308951 は X－Y レコーダ Type 3025 と組み合わせ，記録紙を一定速度で X 軸方向に達する装置です。

これにより 1 チャネルまたは 2 チャネルの現象の時間的変化を記録することができます。

(2) 記録紙は巻き取ることも，またはそのまま送り出すこともできます。

(3) 紙送り装置を付けた状態で，架装することもできます。

(4) X－Y レコーダのリモートコントロール用コネクタを通して，START，STOP 紙送り速度および FRAME 送りを遠隔操作することができます。

なお，コネクタピン№など詳細については 3.7 項を参照してください。

3.9.2　仕　　様

記録紙送り速さ：60, 20, 6, 2cm/min & cm/h
（確度± 0.25 %）

FRAME 機能　：記録紙を 1 フレーム（300mm）送ります。

EXT 機能　　：外部発振器で記録紙を任意の速度で送ります。

外部発振器による記録紙送り（EXT）

波　　形	正弦波・三角波・方形波	パ ル ス 波
レ ベ ル	V_P	V_H V_L T_P
	4 V＜V_P＜24 V	+4 V＜V_H＜+24 V −24V＜V_L＜+0.5 V T_P＜100 μs
発振器の出力インピーダンス	600 Ω以下	50 Ω以下
記録紙送り速さ	0.3 f cm/minまたは0.3 f cm/h	
周 波 数 上 限	200Hz	200 PPS

3.9.3　取 付 法

巻取装置は，巻取部とチャートローラ部とから構成されています。

取り付けは，記録紙テーブルの左端に止めてある細長い板（図 3.22 参照）を取りはずし，付属のネジを上下 2 本ずつほんの少しゆるめに取り付けておきます。

3.9.4　巻取る場合

(1) ロール記録紙ストック部から記録紙を引き出し図 3.23のように紙押えを上げ，その下に記録紙を通します。そのときチャートの先端から 3～5cmの部分を上に折り曲げると楽に通せます。

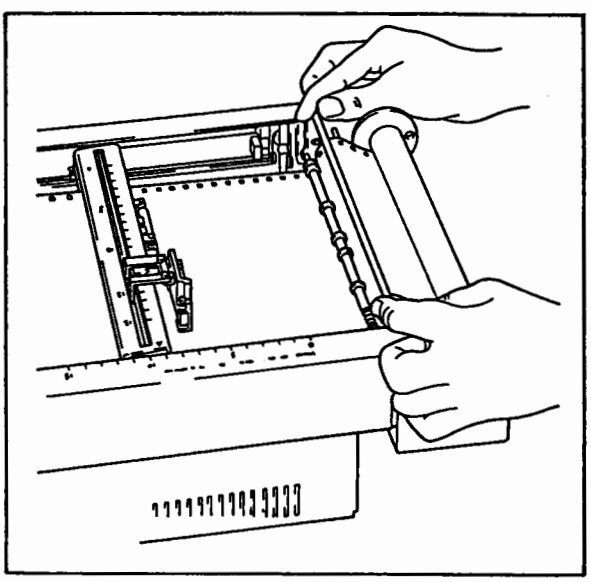


図 3. 23

(2) 図 3.24のように記録紙両端の穴をスプロケットの歯に合わせ紙押えをおろします。

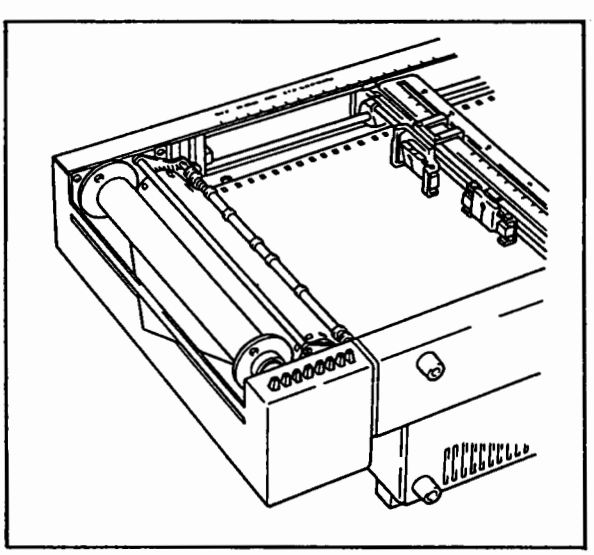


図 3. 24

(3) 記録紙の先端を巻芯にセロテープ等でとめ，1～2回巻き付けます。この場合記録紙の張り具合が左右均一になるようにします。

(4) 記録紙とテーブルの位置決め用スポットが平行になるように巻き取り装置の取付位置を調節し，取付ネジを固定します。

3.9.5 巻取らずに送り出す場合

巻き取る場合の(1)～(2)まで同じです。記録紙両端をスプロケットの歯に合わせた後，記録紙を巻芯の下を通し，さらに図3.25のように紙送り装置の横にある細い角穴に通します。

記録紙を切り取るときには角穴のエッジを利用して切り取ります。

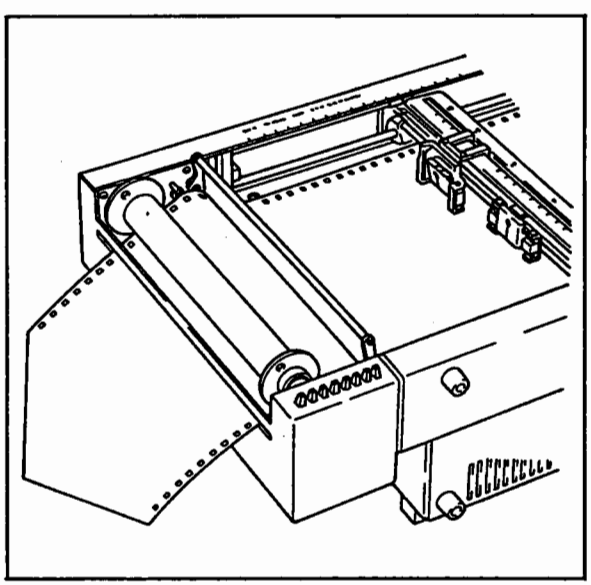


図 3.25

4. 保　　守

(1) 環　　境

○直射日光の当る場所または高温の場所
○高湿な場所
○ちり，ごみ，塩分，腐蝕性ガスの充満する場所
○振動の大きい場所
○電磁界，誘導ノイズなどの影響を受ける場所

上記に該当するところでの使用，保存は避けてください。

(2) ペンカートリッジ

○ペンチップは乾燥すると書けなくなる恐れがあります。
使用後は必ずペンキャップを被せてください。
○ペンカートリッジの保存期間は約1年程度です。
それ以上たちますとインクの劣化を起す可能性があります。新しいうちにご使用ください。

(3) 記録紙テーブルの清掃

記録紙テーブルの表面が埃や手の脂等の油脂類で汚れてきますと記録紙の吸着力が弱くなりますのでティシュペーパか清潔な布を水またはアルコール（油脂類の場合）で湿らして表面を拭いてください。シンナーなどの溶剤や，油のついた布などで拭きますと吸着力はかえって落ち，また表面の塗料を侵しますので使用しないでください。

なお洗剤を使用するときは，石けんはかまいませんが，合成洗剤の使用は絶対避けてください。

(4) 校　　正

記録紙は湿度によって伸縮します。

特に正常な測定が必要な場合は直流標準電圧電流発生器 Type 2553 または Type 2554（当社製）によって校正し，さらに正確なスケールで読みとってご使用ください。

(5) ロール記録紙交換

記録紙が残り少なくなりますと，40cm RENEW CHART，次に20cm RENEW CHARTと赤色で記録紙上に出ます。記録紙は YEW マーク入りをご使用ください。

ロール記録紙：B9523VY

(6) 電源ヒューズが切れた場合

電源ヒューズが切れた場合には必ず下記の指定のヒューズと交換してください。

電源電圧が100V，または115V用：A9121KF（2A）
電源電圧が200V，または230V用：A9050KF（1A）

(7) 輸　　送

輸送される場合，ペンをホルダーからはずし最初お届けしたときと同様に梱包されるのが理想的です。

正常な動作を示さず修理を要する場合には，当社または販売代理店へお申しつけください。

なお，当社計測機器のうち有償修理に該当するものの修理業務は，裏表紙に記載の修理センターが担当しております。

5. 動 作 原 理

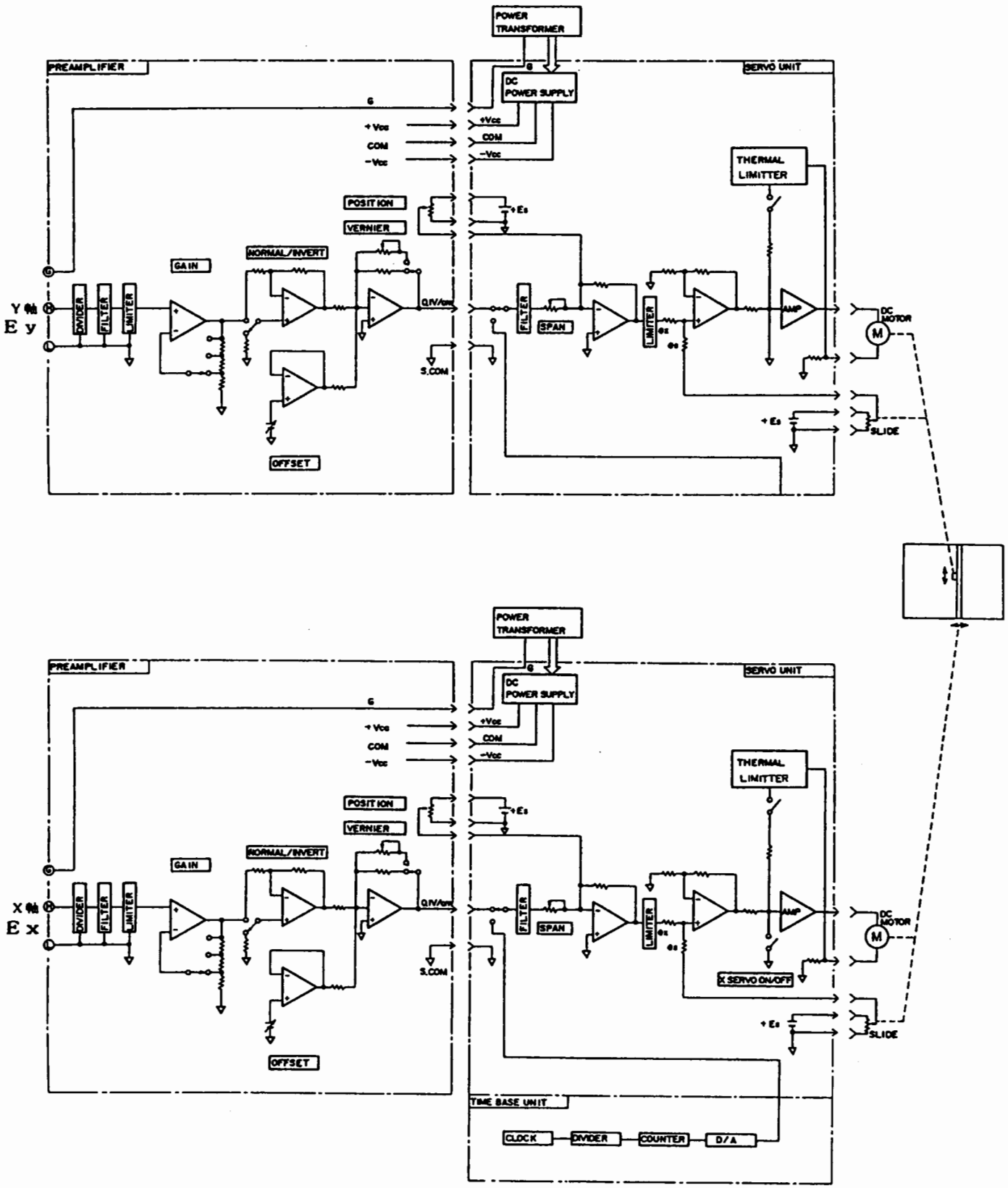

POWER TRANSFORMER
PREAMPLIFIER
SERVO UNIT
DC POWER SUPPLY
+Vcc
COM
-Vcc
THERMAL LIMITTER
POSITION
VERNIER
+Es
NORMAL/INVERT
GAIN
Y軸
Ey
DIVIDER
FILTER
LIMITER
0.1V/cm
S.COM
SPAN
AMP
DC MOTOR
M
SLIDE
OFFSET
X軸
Ex
X SERVO ON/OFF
TIME BASE UNIT
CLOCK
DIVIDER
COUNTER
D/A

図 5. 1

図5.1は動作原理を示すブロック図です。X軸，Y軸とも同じサーボ機構ですので，X軸について説明いたします。

入力端子に加えられた電圧 Ex は，分圧器および入力増幅器によって適当なレベルexに増幅され（フルスケール5V）サーボ増幅器にはいります。

一方，サーボモータと連動しているポテンショメータのスライド電圧 es はダンピング回路を通ってサーボ増幅器の入力に帰還されています。したがって未知の電圧 ex に対し，es + ex = 0になるまでサーボモータが回転し，X軸のスライドを動かし，これに連動しているX軸キャリッジは常に未知の電圧 Ex を指示することになります。

Y軸についても全く同じで Ey に対応してペンアームが動き，記録紙上に Y = f（X）の関係を描くことになります。

また図中のポジションボリウムによって記録紙上の全範囲でペン ZERO 点を設定できます。

サーボモータには高トルク，低イナーシャの小型DCモータを採用し，ポテンショメータは，高分解能・長寿命の導電性プラスチックポテンショメータを使用しております。

X軸の時間掃引は時間掃引部にある D/A 変換器の出力電圧で行ないます。D/A 変換器に接続されたカウンタに一定周波数のクロックを印加すると，出力電圧は時間とともに直線的に増加して行きます。これをX軸の SERVO UNIT に入れるとX軸は時間に比例して動くことになります。図5.2，図5.3はX軸およびY軸の正弦波入力に対する記録振幅の周波数特性の一例を示したものです。

サーボ式レコーダの周波数特性は，サーボ増幅器の飽和特性により入力振幅により変化いたします。

図は，ピーク・ピーク値で20cm，10cm，5cm，2cmに相当する振幅の正弦波を加えた場合，記録振幅が周波数によって変化する様子を示しています。

周波数特性からわかるように比較的速い現象を記録する場合には，なるべく小さな振幅で描かせる方が有利です。しかし実際の信号波形は種々の形をしており高い周波数成分を含むことがありますので注意が必要です。

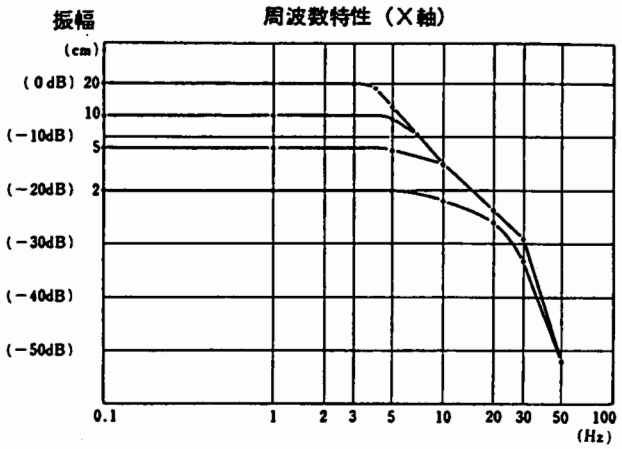


図5.2

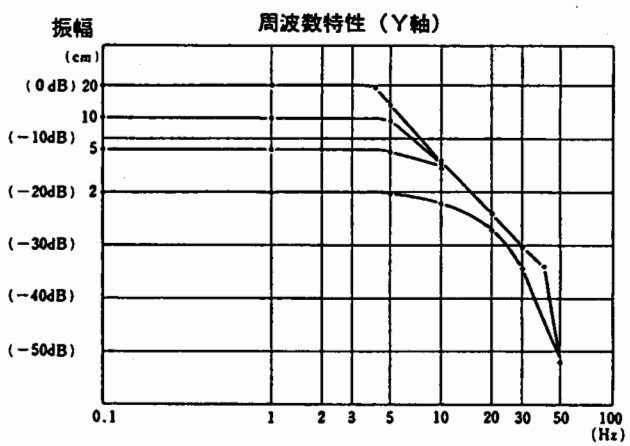


図5.3

6. 仕　　様

	1 ペ ン 形	2 ペ ン 形
基 本 形 名	3025 13	3025 23
動 作 方 式	自動平衡式（直流サーボ方式）	
入 力 回 路 形 式	ガード付フローティング入力	
記 録 方 式	ディスポーザブルフエルトペン	
記 録 ペ ン 数	1	2
記 録 ペ ン の 色	第1ペン(Y_1)：赤，第2ペン(Y_2)：緑	
有 効 記 録 幅	X軸：254mm，Y軸：180mm	
記 録 紙	JIS A4シート(B9523VQ)，ロール記録紙(B9523VY)は巻取装置付の場合使用可能	
記 録 紙 固 定	静電吸着（光点位置合せ付）	
確 度	有効記録幅の±0.25% ただし基準レンジ(50mv/cm)にて，非直線性および不感帯を含む(標準状態にて)	
レ ン ジ 間 誤 差	ペン振れ幅の±0.1%以下	
不 感 帯	有効記録幅の±0.1%以下	
測 定 範 囲 （基準レンジは50mv/cm）	X軸，Y軸(Y_1，Y_2)とも50μV/cm，0.1，0.25，0.5，1，2.5，5，10，25，50mV/cm，0.1，0.25，0.5，1，2.5，5V/cmの16種切換バーニア付(レンジ間連続可変)	
ゼ ロ 点 移 動 範 囲	有効記録幅の全域	
入 力 抵 抗	約1MΩ 全測定範囲一定	
許 容 信 号 源 抵 抗	10kΩ 以下	
ゼ ロ ド リ フ ト（代表値）	±(1.5μV＋有効記録幅の0.02%)/℃	
最 大 入 力 電 圧	50μV/cm～50mV/cmレンジ：50V DC(連続)，0.1V/cm～5V/cmレンジ：250V DC(連続)	
最大コモンモード電圧	250Vrms AC または 350V DC	
コ モ ン モ ー ド 除 去 比	140dB以上(DCおよび電源周波数にて)	
ノ ー マ ル モ ー ド 除 去 比	50dB	
最 大 ペ ン 速 さ（代表値）	X軸：2,000mm/s，Y軸：2,200mm/s	
最大ペン加速度(代表値)	X軸：50m/s², Y軸：74.5m/s²	X軸：44.1m/s², Y軸：68.6m/s²
入 力 オ フ セ ッ ト	±20，40，60，80，100cm および0(OFF)の11種切換	
入力オフセット確度	オフセット値の±0.2%	
入力オフセット電圧温度係数	オフセット値の±100ppm/℃	
ペ ン コ ン ト ロ ー ル	全ペン同時上下	
姿 勢	水平，垂直，傾斜(スタンド付)	
時 間 掃 引 （オ プ シ ョ ン）	掃引速さ：0.25，0.5，1，2.5，5，10，25，50s/cm，min/cm（確度±0.5%） ペンUP状態で掃引可能(トライアル機能)。掃引終了後およびリセット時ペンUPします。	
標 準 状 態	周囲温度23±5℃	
使 用 温 湿 度 範 囲	5～40℃，40～80% R.H.	
耐 電 圧（絶縁抵抗）	電源とケース間：1,500V AC，1分間(500V DCにて100MΩ以上) 入力・ガードとケース間：1,500V AC，1分間(500V DCにて100MΩ以上)，	
電 源	100V AC±10%，50/60Hz両用 115V，200V，230VACは要指定	
消 費 電 力	(最 大) 1ペン：約180VA，2ペン：約210VA (平衡時) 1ペン：約40VA，2ペン：約50VA	
外 形 寸 法	約299×413×152mm	
質 量	約13kg	約14kg
付 属 品	ラックマウント用ネジ(4個)，電源コード(1本)，記録紙(A4シート 50枚)，防塵ソフトカバー(1個)，電源ヒューズ2A(2個)，リモートコントロール用コネクタA9025KC(1個)，ペンカートリッジ：1ペン形 赤3個，2ペン形 赤3個，緑3個	

※ 上記仕様は予熱時間30分後のものです。

●補　用　品

品　　名	部品番号	仕　　様	販売単位
ペンカートリッジ	B9543CL	第1ペン用　赤 (3個/1単位)	3
ペンカートリッジ	B9543CM	第2ペン用　緑 (3個/1単位)	3
ロール記録紙	B9523VY	210 mm×約15m (1巻/1単位)	10
JIS A 4 シート紙	B9523VQ	100枚/1単位	1
リモート コントロール用 コネクタ	A9025KC	AMPHENOL 57-30240 (1個/1単位)	1

●アクセサリ（別売り）

品　　名	部品番号	仕　　様	販売単位
測定リード	B9409JW	ガード付約1m (1本/1単位)	1